

**Reforestación de la microcuenca Palanquitos en el municipio de San Sebastián de  
Mariquita**

Trabajo Presentado para Obtener el Título de Especialistas en Educación Ambiental  
Fundación Universitaria los Libertadores

Leidis Patricia Toro Julio

Directora: Ana Dolores Gómez Romero

Diciembre, 2019

## **Resumen**

La presente intervención disciplinar tiene como finalidad contribuir en la recuperación del caudal de la microcuenca Palanquitos de la vereda Malabar Alto en el municipio de Mariquita Tolima, a partir de estrategias de reforestación y de sensibilización de la comunidad. Dicha microcuenca presenta una problemática de disminución de caudal y de contaminación debido al impacto de las actividades antrópicas, principalmente a la deforestación, la contaminación y la ampliación de la frontera agrícola. En busca de mitigar el impacto generado, se formula la estrategia pedagógica “Sembrando y plantando, el agua voy cuidando” la cual se acoge al aprendizaje significativo expuesto por David Ausubel y al modelo pedagógico desarrollista de Jean Piaget. En la estrategia se vincula a la comunidad de la vereda Malabar Alto en la conservación de la microcuenca Palanquitos mediante acciones para contribuir a la toma de conciencia ambiental mediante actividades como ciencia ciudadana, el establecimiento de un vivero comunitario y la participación activa de la comunidad en el proceso de germinación, siembra y mantenimiento de las plantas para la reforestación y conservación de la microcuenca Palanquitos.

**Palabras clave:** reforestación, microcuenca, aprendizaje significativo.

## **Abstract**

The purpose of this disciplinary intervention is to contribute to the recovery of the flow of the Palanquitos microbasin of the Malabar Alto village in the municipality of Mariquita Tolima, based on reforestation and community awareness strategies. This microbasin presents a problem of decrease in flow and pollution due to the impact of anthropic activities, mainly to deforestation, pollution and the extension of the agricultural frontier. In search of mitigating the impact generated, the pedagogical strategy “Sowing and planting, I take care of water” is

formulated, which is based on the significant learning presented by David Ausubel and the developmentalist pedagogical model of Jean Piaget. The strategy is linked to the community of Malabar Alto village in the conservation of the Palanquitos microbasin through actions to contribute to environmental awareness through activities such as citizen science, the establishment of a community nursery and the active participation of the community in the process of germination, planting and maintenance of plants for the reforestation and conservation of the Palanquitos microbasin.

**Keywords:** reforestation, microbasin, meaningful learning.

### **Descripción del problema**

El municipio de San Sebastián de Mariquita se encuentra ubicado en el departamento del Tolima, sobre las estribaciones finales de la Cordillera de los Andes (flanco oriental de la Cordillera Central). Su economía ha estado basada a la explotación minera, aunque también fue evolucionando de manera significativa el desarrollo agropecuario, siendo la producción de caña panelera la más relevante. Un informe presentado por la Corporación Autónoma de la región relaciona datos referentes a la red hídrica del municipio, en este indica que hay un importante número de fuentes tanto primarias como secundarias en el municipio, “donde se destacan ríos y quebradas tan importantes como los Ríos Gualí, Cuamo, Medina, Guarinó entre otros y Quebradas como San Juan, Bocorna, Chimina, Carrizales, Palanquitos entre otras” (CORTOLIMA, 2011, p.60).

Esta última microcuenca se encuentra ubicada en la vereda Malabar Alto, la cual se establece sobre el costado norte occidental del territorio del municipio de Mariquita, haciendo parte de la zona funcional VI con límites al norte con el río Guarinó, Caldas, al sur con la quebrada Bocomá al este con la vía a la vereda la Albania y al oeste con la vía a la vereda Piedras Negras. Es de gran importancia para la comunidad de Malabar Alto, ya que es la principal fuente hídrica en la vereda, abasteciendo de agua a aproximadamente 30 familias.

Hace unos años atrás esta microcuenca tenía variedad de árboles nativos y abundante agua, hoy en día esto ha cambiado por la deforestación del lugar, ya que en su mayoría los árboles han sido talados para favorecer el desarrollo de actividades económicas como la ganadería y la agricultura, especialmente el cultivo de caña. Por lo anterior se ha provocado una disminución en el caudal y con esto, en periodos de sequía los habitantes tienen que recurrir a otras fuentes hídricas para abastecerse del líquido. Ante dicha situación el IDEAM (2013)

menciona que la pérdida de bosques afecta el suministro y la disponibilidad de agua. En un escenario de crecimiento de la demanda del recurso hídrico por crecimiento poblacional, 84% de los municipios presenten amenaza entre media a muy alta de desabastecimiento de agua en años de condiciones climáticas medias, municipios en los cuales se aloja el 67% de la población nacional.

Sumado a lo anterior, la microcuenca también se encuentra afectada por el ingreso del ganado que no solo va a tomar el líquido, sino que deja sus excrementos en ella, lo cual aumenta el grado de riesgo de la población a enfermedades producidas por virus, bacterias o patógenos.

Además, se debe también reconocer que existe un desconocimiento de la comunidad frente a las causas y consecuencias de no cuidar la microcuenca, no solo para la población humana sino también para el ecosistema en general. Ello se evidencia en los corredores riparios desprotegidos y en la carencia de un sistema de aislamiento para que el ganado no ingrese al nacimiento de la quebrada.

Por lo anterior, los habitantes de la vereda deben buscar otros medios de abastecimiento o bien, trabajar en estrategias que mitiguen los impactos generados, puesto que como lo menciona Cirelli (2012), el agua es necesaria para la vida y la dinámica económica de las regiones, donde su uso a nivel doméstico es de gran exigencia, ya que no solo requiere calidad sino seguridad en el suministro, puesto que el agua potable es necesaria no solo para la vida sino para la salud de las poblaciones.

Así, la problemática de la microcuenca Palanquitos tanto en lo que concierne a la disminución del caudal como a la contaminación por efectos antropogénicos, es un problema de la comunidad de Malabar Alto que requiere ser atendido no solo desde la comunidad, sino también desde las autoridades competentes. En consecuencia, se hace necesaria una estrategia de

intervención que no solo concientice a la población de la localidad, sino que aporte un plan de mitigación para afrontar tal situación en la zona.

¿Cómo vincular a la comunidad de la vereda Malabar Alto en torno a la conservación de la microcuenca Palanquitos?

### **Objetivo general**

Diseñar una estrategia pedagógica que vincule a la comunidad de la vereda Malabar Alto en la conservación de la microcuenca Palanquitos.

### **Objetivos específicos**

Identificar las principales especies de árboles de la región que contribuyan en la protección del recurso hídrico en la microcuenca Palanquitos.

Realizar un diagnóstico participativo con la comunidad de la vereda Malabar Alto sobre la realidad de la microcuenca.

Sensibilizar a los habitantes de la vereda Malabar Alto sobre el cuidado del agua mediante estrategias de ciencia ciudadana.

### **Justificación**

El agua como elemento fundamental para cualquier actividad humana se ve afectada producto de la actividad antrópica. En el caso de la deforestación, esta puede afectar los suministros de agua y consecuentemente irrumpir de manera seria en sectores como el de agua potable (Poveda-Jaramillo y Mesa-Sanchez, 1995). En el país, dicha deforestación es un problema que aqueja distintos territorios y que ha estado marcada por el conflicto armado y por el narcotráfico (Correa, 2019). En el año 2018 el bosque deforestado en Colombia llegó a la suma de 197.159 hectáreas (Ortiz-Luna, 2019).

De acuerdo a lo anterior, “la mayoría de los recursos hídricos existentes en las microcuencas del país, están disminuyendo cada día más en calidad y cantidad, por causa del mal manejo que el mismo hombre le ha dado a través del tiempo” (Nova, 1991, p.6). Según lo expuesto por CORTOLIMA (2011), el municipio de San Sebastián de Mariquita actualmente no cuenta con estudios técnicos ni personal suficiente que permitan realizar un seguimiento continuado de las fuentes hídricas municipales y en especial las abastecedoras de acueductos rurales y urbanos.

En consecuencia, la presente propuesta surge del interés por aportar a la protección de la microcuenca Palanquitos desde la participación comunitaria, debido a que viene presentando un proceso de afectación a la vegetación, lo que ha ocasionado la disminución del recurso hídrico sobre todo en épocas de verano.

La intervención es de relevante importancia ya que ayuda a la recuperación de la red hídrica de la vereda Malabar Alto y a que sus habitantes tomen conciencia de la importancia de cuidar este recurso siendo parte activa en la mitigación de los impactos generados en dicha fuente. De esta manera, permitirá que los dueños de las fincas adquieran un sentido de pertenencia por las fuentes hídricas, y motivará a la comunidad en la necesidad de elevar el nivel de cultura ambiental respecto al uso adecuado del agua mediante un proceso de información y capacitación que fundamente su conocimiento y favorezca que se emprendan acciones de autocontrol.

Finalmente, tenemos que con la aplicación de esta estrategia se podrá evitar que en la vereda Malabar Alto siga avanzando la problemática de deforestación en las orillas de la microcuenca Palanquitos, lo cual favorece no solo a sus habitantes sino también a los animales de la región.

## **Antecedentes**

En relación a esta temática, en el ámbito nacional, fueron revisados tres trabajos del repositorio de la Fundación Universitaria Los Libertadores, primero tenemos el trabajo de Martínez y colaboradores (2015) titulado “propuesta pedagógica para fortalecer el mantenimiento, recuperación de los caudales de agua de la microcuenca denominada La Honda El Picacho Las Aradas del corregimiento de San Antonio, municipio de Buesaco” en la cual se expone la disminución del agua de la microcuenca debido a varios factores como la tala indiscriminada del bosque cercano a la cuenca, las quemas, la ampliación de la frontera agrícola y la construcción de viviendas por familias desplazadas. La pregunta problémica fue ¿Cómo la propuesta pedagógica puede fortalecer el mantenimiento, recuperación del caudal de agua de la micro cuenca la Honda el Picacho las Aradas del corregimiento de San Antonio, municipio de Buesaco? El objetivo general de la propuesta de intervención fue elaborar una propuesta pedagógica para fortalecer el mantenimiento, recuperación y preservación del caudal de agua dela micro cuenca la Honda El Picacho las Aradas del corregimiento de San Antonio del municipio de Buesaco.

Para la implementación de la propuesta se realizaron distintos talleres encaminados a la reforestación y el cuidado de los árboles sembrados para la recuperación del recurso hídrico, como la construcción de un vivero con plantas de la región, jornadas de siembra y seguimiento de los árboles sembrados. Con este trabajo se concluye que la reforestación trae grandes beneficios no solo en el aspecto económico, sino también en aquellos otros intangibles como son la conservación del equilibrio biológico con lo relacionado con la flora y fauna, la regulación y preservación de los caudales de agua, el control de la erosión, el saneamiento del ambiente y la belleza del paisaje (Martínez, *et al.*, 2015).



Otro trabajo es el denominado “Reforestando, reforestando, nuestra microcuenca vamos mejorando” (Argoty *et al.*, 2015), el cual tuvo como pregunta de investigación ¿Qué acciones pueden realizar los estudiantes del grado quinto del centro educativo los Alpes para comprender la importancia de la reforestación de la microcuenca el Chuzalongo? Este proyecto se enfocó principalmente en la reforestación de la microcuenca El Chuzalongo de esta región, de municipio de El Tablón de Gómez Nariño. En la que se concluyó que la implementación de estrategias y actividades en el proyecto sensibilizaron a la comunidad educativa de Los Alpes en la importancia que tiene el agua para los seres vivos (Argoty *et al.*, 2015).

En relación a esta temática también fueron revisados dos trabajos del repositorio de la Universidad Nacional de Colombia, primero tenemos el trabajo realizado por Hernández (2014) titulado “Factibilidad de preservación de la microcuenca hidrográfica río Chiquito a través de reforestación en la finca las manitas, de la vereda río chiquito, del municipio de Aguazul-Casanare”, el cual tuvo como objetivo general evaluar la factibilidad de preservar la microcuenca hidrográfica Río Chiquito a través de reforestación en el sector de la Finca “Las Manitas” en la Vereda Río Chiquito del municipio de Aguazul. En este proyecto se hizo un estudio técnico para la producción del árbol comúnmente conocido como nacedero, se describió la especie, se hicieron análisis de suelo, en el reporte de los resultados que se obtuvieron de la aplicación de la reforestación de una microcuenca, y los beneficios que trajo esta actividad para la vereda.

Con el trabajo realizado los autores estiman un impacto positivo en la zona de influencia demarcado por el cambio en la manera de pensar sobre los recursos naturales y a su vez, por el hecho de adoptar un sistema de recuperación. Además, se contempla un aporte a nivel global del proyecto en términos de la captación de dióxido de carbono y de la emisión de oxígeno. Otro aspecto que se destaca es en cuanto a la búsqueda de que la estrategia sea

replicada por los finqueros, en especial los ubicados a orillas del río Chiquito. Finalmente, se desataca el valor del proyecto para la población infantil quienes desde el trabajo de protección del río se verán beneficiados a futuro (Hernández, 2014).

De acuerdo a lo anterior podemos decir que en un proyecto de reforestación es de suma importancia vincular a toda la comunidad ya que finalmente son ellos los que se encargarían que los árboles crezcan sanos y se mantengan, además el beneficio directo de estos procesos es para la comunidad.

Otro antecedente importante en los procesos de reforestación es el estudio titulado “Propuesta para la implementación de una reforestación protectora en el predio la granja en la vereda Grande Abajo -municipio de Tenza Boyacá” este fue realizado por Moreno (2018) y tuvo como objetivo principal la formulación de una propuesta para la implementación de una reforestación protectora con participación comunitaria en el predio la granja de propiedad del Municipio de Tenza, ubicado en la parte baja continua al barrio Villas de San Miguel, vereda Valle Grande Abajo. La problemática abordada en el estudio fue el uso inadecuado del predio la Granja donde se hacía una afectación a la vegetación, suelo y agua, debido principalmente a la disposición de residuos, representando un problema histórico que ha afectado la cuenca urbana del río Guaya. Este proyecto se desarrolló bajo una investigación de tipo cualitativo, por medio de la investigación acción-participación.

En este estudio se sensibilizó sobre el cuidado y manejo de cuerpos de agua, manejo de desechos orgánicos e inorgánicos en predio baldío, importancia de establecer y mantener especies nativas. También, se socializó sobre los conceptos de cuidado del patrimonio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de un terreno determinado resguardando la calidad de las aguas y evitando el deterioro de los suelos. Moreno (2018) refirió

sobre la importancia de la implementación de un plan que considere los aspectos ambientales, sociales y económicos en su contexto general, con el objetivo de lograr la sostenibilidad del recurso, a través de la aplicación de técnicas silviculturales inducidas a la producción del bosque y reducción de los daños, además considera actividades de protección y monitoreo para garantizar su cumplimiento.

En el estudio se recomienda que, según lo expuesto por Moreno (2018), la educación ambiental debe estar presente e inculcarse a toda la ciudadanía, desde los niños hasta las personas adultas, ya que se necesita que el ser humano tenga sentido de pertenencia con el planeta y los recursos que este tiene, debido a que la afectación del medio ambiente altera el clima y nuestra vida. A su vez, es importante que los funcionarios que integran las corporaciones autónomas sean coherentes con los principios de la entidad a la cual pertenecen.

Finalmente, tras la revisión de los antecedentes, se evidencia la importancia de favorecer procesos participativos alrededor de la conservación de las fuentes hídricas como una herramienta para mantener los procesos en el tiempo y como un espacio para generar una sensibilización ambiental desde las actividades locales, que no solo favorezca que se modifiquen aquellas acciones antrópicas que afectan el recurso hídrico, sino también que permita el empoderamiento comunitario de sus territorios.

### **Marco teórico**

Todo el planeta está siendo afectado por la deforestación, la cual está directamente relacionada con los efectos secundarios del cambio climático. Por lo anterior, es importante tomar medidas preventivas y de mitigación mediante la implementación de los planes de forestación, reforestación, sistemas agroforestales y proyectos productivos que se aplican a sitios afectados y que a su vez permitan la satisfacción de otras necesidades, tales como la

recuperación de hábitats y el abastecimiento de productos forestales o agropecuarios (Calvo, 1994).

A pesar de las distintas iniciativas de los países alrededor del mundo para contrarrestar el problema de la deforestación, miles de hectáreas de bosques talados y diferentes estudios han demostrado que en los últimos años la tala de árboles ha aumentado y que el tráfico de madera ilegal no ha podido ser controlado. Uno de estos estudios es el realizado en Brasil en el año 2012, éste muestra los graves problemas de deforestación en el Amazonas, pero también se concluye que una de las formas de reducir esta problemática es con la presencia de la autoridad u órganos ambientales en cada municipio.

A presença de um órgão ambiental oficial em cada município é eficaz na redução do desmatamento, tornando os níveis de desmatamento equiparados aos níveis dos países desenvolvidos. Aumento do nível educacional, redução da desigualdade de renda e o cumprimento de leis regulatórias para delimitar a expansão da fronteira agropecuária são ações igualmente relevantes para conter o desmatamento da região. (Albuquerque *et al.*, 2012, p.1)

En el caso de Colombia, la deforestación tiene como principal causante la praderización para uso de ganadería o para usurpación de tierras del Estado. En segundo lugar, se encuentran los cultivos de uso ilícito, en tercer lugar, las malas prácticas de ganadería extensiva. Sumado a ello se encuentran la extracción ilícita de minerales, la ampliación de la frontera agrícola no permitida y la infraestructura de transporte sin los permisos requeridos (IDEAM, 2019). Allí radica la importancia de realizar un proceso de recuperación por medio de reforestación con especies de árboles nativas que inicien con las sucesiones primarias y secundarias, recuperando

así los espacios desforestados que a mediano y largo plazo restauren los bosques que protegen el agua.

La necesidad de que el proceso se lleve a cabo con plantas nativas radica en que estas son fundamentales para la recuperación del ciclo hidrobiológico, el microclima y la fertilidad del suelo, para ello se deben tener en cuenta aquellas que tengan potencial para crecer en zonas alteradas y a su vez, porque el uso de plantas exóticas impide la subsistencia de especies locales tanto de animales como de plantas (Yanes et al., 2001). De esta manera el proceso de reforestación favorece poco a poco la rehabilitación del bosque alrededor de la microcuenca.

Hamilton y colaboradores (2009) exponen la manera en que los bosques aportan al equilibrio hidrológico en las cuencas y en el ecosistema que las integra. Mencionan beneficios como la minimización de la erosión del suelo, lo cual ayuda a mantener la calidad del agua, al reducirse los sedimentos además de la filtración de otros contaminantes en la hojarasca y en el sotobosque. Por lo tanto, podemos decir que la reforestación no solo aporta a la calidad del agua porque favorece la retención de sedimentos, sino que además favorece el equilibrio de los ecosistemas.

Según lo referido por Sierra, C. (2011) en la actualidad la protección de los nacimientos de agua es una labor demasiado importante, debido a que estos lugares como cuencas, microcuencas, páramos y lagunas permiten que llegue el agua a diferentes puntos terrestres, siendo indispensable para todas las especies y la permanencia de la vida en el planeta. Es por ello, que gran parte de la comunidad internacional se organiza alrededor de estrategias para proteger este recurso indispensable, buscando diferentes formas para concientizar a las personas por medio de la educación ambiental y sus estrategias.

En este orden de ideas el establecimiento de herramientas que faciliten el conocimiento desde la didáctica de las ciencias y la educación ambiental es importante para que la comunidad conozca y se involucre activamente, puesto que la participación ciudadana es importante en la conservación del ambiente. Tal como lo plantean Rengifo y colaboradores (2012) se debe garantizar mediante la educación ambiental que los seres humanos comprendan y actúen en la conservación del medio ambiente mediante el conocimiento y la incorporación de actitudes, hábitos y valores que afiancen el trabajo por la protección de todas las formas de vida y el reconocimiento por el valor inherente de la biodiversidad biológica, étnica, cultural y social.

En cuanto a dicha educación, se requiere de una mirada al sustento pedagógico de las estrategias que utiliza puesto que al ser una herramienta para la sensibilización y la concienciación ambiental requiere de un plan que garantice sus objetivos en el aprendizaje. Por lo anterior la presente propuesta se sustenta en las bases del aprendizaje por descubrimiento, donde la comunidad reconozca la información que tiene de la realidad y posteriormente la integre a su estructura cognitiva de manera que se transforme o reordene para producir un aprendizaje significativo (Ausubel, 1983). A su vez es importante que, desde ejercicios prácticos, se haga énfasis en acciones de situaciones reales para tener un aprendizaje experiencial expuesto por Kolb (2015), que no solo facilite espacios innovadores para el aprendizaje, sino que permita un empoderamiento y una construcción del conocimiento.

Dicho proceso para la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje se ajusta al modelo pedagógico desarrollista planteado por Jean Piaget y John Dewey. En este, según Bonilla y colaboradores (2006) quienes citan a Flores (1994), el profesor es un facilitador y estimulador de experiencias desde la búsqueda del acceso de cada alumno a un nivel superior de desarrollo intelectual de acuerdo a sus condiciones individuales. Finalmente es de relevancia mencionar

que las estrategias de educación ambiental deben ser ajustadas al contexto y a la realidad social, económica y cultural de la comunidad objeto para favorecer el desarrollo de acciones locales y participativas que den solución o mitiguen los impactos en el ambiente.

### **Marco legal**

La presente intervención se sustenta principalmente en la Constitución Política de Colombia (1991) la cual incorporó varios artículos direccionados a la protección del medio ambiente, entre los cuales se encuentra el artículo 79, que incorpora al sistema jurídico colombiano al ambiente como un derecho de todos los colombianos. También se observa el artículo 80, el cual versa sobre la obligación que tiene el Estado en el manejo, aprovechamiento y utilización sostenible de los recursos naturales. Por otro lado, está el artículo 95, el cual menciona que no sólo el Estado es responsable de la protección de medio ambiente y sus recursos, sino también los particulares y finalmente. Además, la Constitución incorpora en su artículo 366 un mandato constitucional que obliga al Estado a proteger el medio ambiente y el agua como una de las finalidades sociales teniendo esto una prioridad presupuestal.

Este nuevo marco constitucional, según Londoño, B. Gûiza, L & Muñoz, L (2012), permitió la aprobación de nuevas leyes centradas en los recursos naturales y el agua como lo fue la Ley 60 de 1993, que establece el uso de los recursos nacionales transferidos a las territoriales y la Ley 99 de 1993, que define los elementos del Sistema Nacional Ambiental – SINA, que también incorporó la legislación sobre los recursos naturales renovables y la reglamentación del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

De igual modo, Revelo (2011) menciona que la Ley 373 de 1997 establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, el cual reglamenta que todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua,

con proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios (empresas prestadoras de servicios públicos – EPSP) de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. Otra ley importante en la gestión del agua, mencionada por Londoño, B. Gûiza, L & Muñoz, L (2012) es la Ley 1151 del 2007, la cual en su artículo 111 reglamenta la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales.

No obstante, es importante recalcar que, si bien nuestro país tiene una legislación amplia y variada sobre la temática ambiental, debemos preguntarnos por qué estas leyes no se cumplen a cabalidad y a la hora de proteger el medio ambiente no funcionan. Referente a este cuestionamiento Rodríguez (1996), menciona que es propio de los países con poco desarrollo que el medio ambiente sea víctima de la corrupción, pues muy fácilmente los gobiernos son infiltrados grupos mafiosos y corruptos que buscan, sin importar el daño ambiental, llenar sus bolsillos de dinero.

De acuerdo a lo anterior, mencionan Salazar y Marín (2016) que existe “la necesidad de conocer, aplicar con mayor rigor y seriedad y revisar la normatividad vigente aplicable frente a las necesidades de acceder al agua” (p.33). Es decir, que tanto los agentes del Estado y los particulares deben conocer el marco jurídico ambiental y del agua para poder exigir su cumplimiento y realizar un efectivo control político.

Aunque esta última labor mencionada ha sido muy complicada por las diferentes problemáticas derivadas del conflicto armado y del narcotráfico en el país, ya que muchos activistas por la protección del medio ambiente y el agua son asesinados, según los datos dados por (Global Witness, 2019), los ciudadanos mantienen el interés por el cuidado del líquido vital



que significa en sí mismo el cuidado de sus propias dinámicas sociales y culturales, al depender de este recurso para la cotidianidad.

### **Línea de investigación**

De acuerdo con las distintas líneas de investigación que tiene la Fundación Universitaria Los Libertadores, esta propuesta se ajusta a la línea de Globalización y Desarrollo Sostenible (GDS), la cual busca:

Crear ideas innovadoras con el fin comprender mejor cómo los países en vía de desarrollo, sobre todo Colombia, pueden hacer compatible su inserción en la economía mundial con el bienestar de su población y, al mismo tiempo, alcanzar una gestión sostenible de sus recursos ambientales”. (Fundación Universitaria Los Libertadores, 2018)

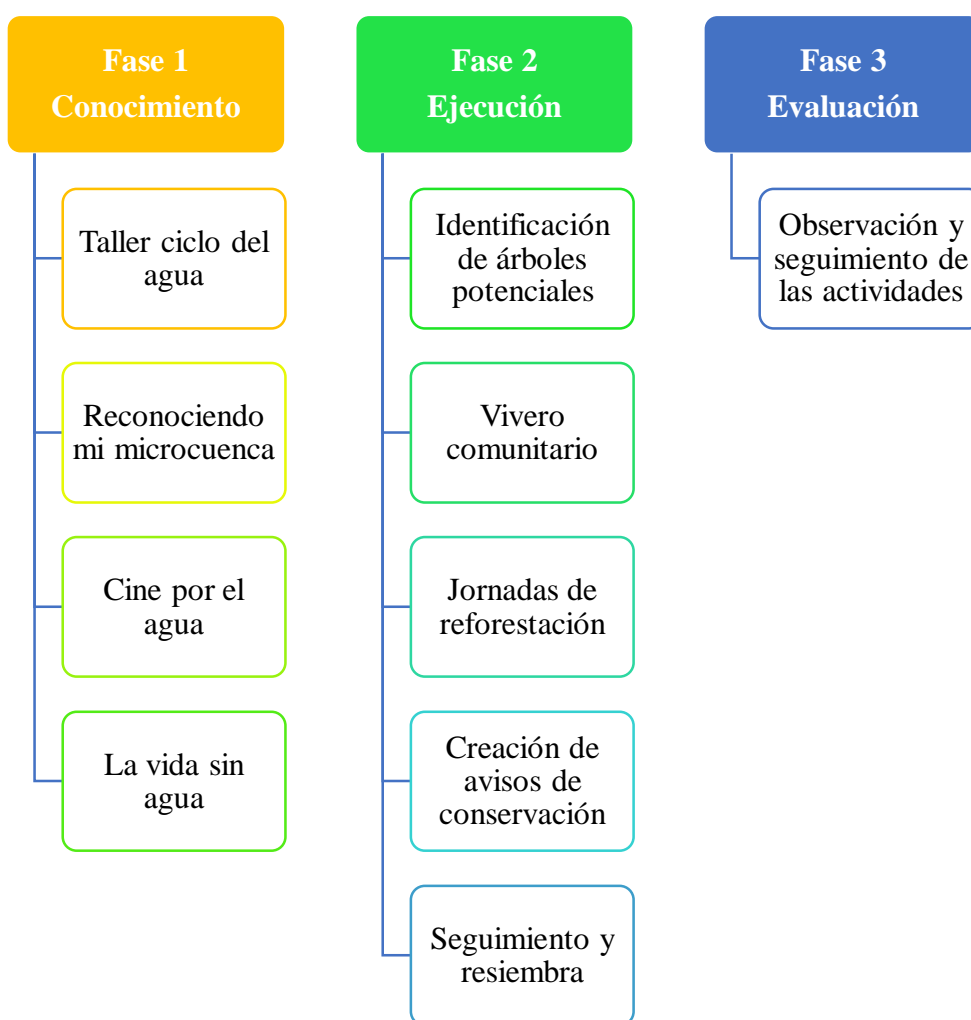
Dicha línea surge de las dinámicas nacionales e internacionales actuales, donde los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por las Naciones Unidas, son ejes transversales a los diferentes proyectos locales, nacionales y mundiales que marcan la ruta de las acciones a tomar para aportar al desarrollo de ideas innovadoras que propendan por el desarrollo sostenible (Vilches *et al.*, 2014).

Esta línea se articula con la propuesta de intervención debido a que uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible es garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible para todos en 2030, esto debido a que cada vez más países están experimentando estrés hídrico, y el aumento de las sequías y la desertificación está empeorando la situación. Por lo tanto, esta propuesta pretende contribuir en la solución del problema de escases de agua en la vereda Malabar Alto.

**Estrategia pedagógica:** “Sembrando y plantando, el agua voy cuidando”

La estrategia de intervención en cuanto a la propuesta didáctica y pedagógica tiene un enfoque pedagógico desarrollista según lo expuesto por Jean Piaget y John Denwey, ya que hace énfasis en la premisa de aprender haciendo.

La ruta de intervención de la propuesta se presenta en el siguiente esquema, el cual comprende tres fases que incluyen la implementación de actividades y ejercicios para intervenir la problemática planteada.



*Esquema.* Fases del Proyecto de Intervención Disciplinar. Fuente Propia.

En la Fase uno, con el fin de acercar a los habitantes de la vereda Malabar Alto acerca del cuidado del agua se realizarán tres talleres investigativos los cuales brindan la posibilidad de abordar desde una perspectiva integral y participativa, problemáticas sociales que requieren algún cambio o desarrollo (Bautista, 2011).

Los talleres también se abordarán a partir de la estrategia de ciencia ciudadana, conocida como la participación del público en general en actividades de investigación científica en las que los ciudadanos contribuyen activamente, ya sea con su esfuerzo intelectual o con el conocimiento de su entorno o aportando sus propias herramientas y recursos (Natusfera, 2017). De esta manera se fomentará la participación de la comunidad en el conocimiento de la microcuenca y en su monitoreo como base para la toma de decisiones frente a la conservación de la misma.

Como lo exponen Fernández y colaboradores (2014) este tipo de ciencia ciudadana hace un valioso aporte a los procesos de participación comunitaria en la protección del ambiente, al ser una herramienta importante para la educación ambiental y para la conservación en la que cualquier persona puede participar. En este orden de ideas, Acevedo y colaboradores (2015) sostienen que fomentar el conocimiento de la naturaleza de la ciencia puede incentivar la participación ciudadana. A continuación, se describen las actividades que hacen parte de cada una de las fases mencionadas.

### **Fase 1. Conocimiento**

El objetivo de esta fase es favorecer el reconocimiento de las problemáticas del recurso hídrico desde lo general hasta lo particular para favorecer la toma de conciencia y el activismo para mitigar la problemática en la vereda.

#### **a. Ciclo del agua**

**Tiempo:** tres horas

**Descripción:** este taller pretende dar a conocer los conceptos previos sobre el agua que se deben tener en cuenta antes de comenzar con la fase de ejecución, como la composición del agua, los distintos estados en la que la podemos encontrar y su ciclo. Esta actividad está planteada para ser desarrollada en tres momentos: un primer momento, donde se explique a través de diapositivas el porcentaje de agua en la tierra y las distintas problemáticas a nivel mundial y nacional que están afectando este recurso. En un segundo momento, por medio de imágenes y ejemplos se darán a conocer los distintos estados en los que la podemos encontrar. Finalmente, en el tercer momento de manera vivencial se mostrará con la ayuda de una botella, paso a paso, el ciclo del agua.

**Recursos:** video beam, presentación, imágenes impresas, botellas y agua.

**Evaluación:** para evaluar la actividad se solicitará a la comunidad que se organice por grupos y realice un mapa conceptual donde queden en evidencia los principales aspectos desarrollados durante la jornada.

#### **b. Reconociendo mi microcuenca.**

**Tiempo:** cuatro horas

**Descripción:** se realizará una salida a la microcuenca con el fin de identificar la calidad del agua a través de la presencia de los distintos macroinvertebrados acuáticos que se encuentren en esta. López, (2000) afirma que las salidas de campo rompen la rutina habitual y trasladan el aprendizaje y el conocimiento al mundo real. En concordancia con lo anterior esta estrategia pretende sensibilizar a los participantes del proyecto acerca del cuidado y protección del recurso hídrico.

La salida se realizará de manera participativa en la que por grupos se buscaran macroinvertebrados acuáticos y con algunas claves taxonómicas los participantes intentaran identificar las especies, luego se les explicará la función que ellos cumplen y la importancia de cada individuo en el entorno y para finalizar de acuerdo a las especies encontradas se determinará qué tan alterado puede estar el sitio.

También, se buscará reconocer aproximadamente cuantos árboles se deben sembrar en la microcuenca, para ello los grupos conformados en el ejercicio anterior deberán definir parcelas de tres por cinco metros y determinar cuántos árboles se pueden sembrar en esta. Con los datos arrojados en este ejercicio se hará un promedio de cuantos árboles se requieren.

**Recursos:** se requieren claves taxonómicas para invertebrados acuáticos, lupas, pinceles, recipientes, cinta métrica, fibra, libretas de campo y lapiceros. Además, se debe tener en cuenta el refrigerio y la hidratación del grupo.

**Evaluación:** al finalizar la actividad se realizará un círculo en el cual dos participantes de cada uno de los grupos establecidos durante la jornada participen respondiendo a las siguientes preguntas:

¿Qué aprendieron durante la jornada?

¿Cómo fue el trabajo del equipo?, en cuanto a fortalezas y también en cuando a los aspectos por mejorar.

¿Qué reflexión les deja el ejercicio realizado

Para este momento se dará un tiempo de siete minutos a cada grupo, en los cuales el dinamizador tomará atenta nota de los aspectos evaluados.

### **c. Cine por el agua**

**Tiempo:** tres horas cada película, en semanas diferentes.

**Descripción:** este taller busca generar un espacio lúdico reflexivo sobre las distintas problemáticas alrededor del recurso hídrico, se proyectarán tres películas (una por semana) y varios vídeos cortos que buscarán que la comunidad de la vereda Malabar Alto pueda crear conciencia e interpretar la problemática que enfrenta la vereda, acercándose a vivencias reales. En medio de estos espacios se dará lugar a la reflexión de los participantes quienes al final de cada película podrán contar sus percepciones y emociones generadas por esta.

**Recursos:** Video beam, películas, crispetas.

**Evaluación:** este taller se evaluará mediante la dinámica de foros, donde se dialogue alrededor de las situaciones presentadas en cada una de las películas.

#### **d. La vida sin agua**

**Tiempo:** tres horas

**Descripción:** el taller comenzará con una reflexión sobre cómo nuestras acciones pueden afectar el viaje que hace el agua para llegar a nuestras microcuencas. Posteriormente, por grupos se creará una historia en la que los personajes principales (ellos) no puedan acceder al agua en su día a día, se socializaran las historias y de esta forma se hará un listado de acciones que se pueden hacer para contribuir en la conservación y protección de este recurso.

**Recursos:** hojas y colores.

**Evaluación:** se hará mediante observación directa debido a que la actividad es reflexiva y en sí misma es un espacio evaluativo de esta primera fase de sensibilización.

### **Fase 2. Ejecución**

Tiene como objetivo poner en marcha la participación comunitaria mediante acciones que lleven a cabo medidas para mitigar el impacto que ha sufrido la microcuenca Palanquitos.

#### **a. Identificación de árboles potenciales**

**Tiempo:** cuatro horas.

**Descripción:** se llevará a cabo en un día en el cual todos los integrantes del grupo puedan asistir, de manera que tanto hombres como mujeres aporten al ejercicio, puesto que, aunque generalmente son ellos los que conocen los nombres de las distintas especies de árboles que se encuentran en la región las mujeres también pueden aportar en su reconocimiento. Para esto se hará una visita por las orillas de la microcuenca, en la que se identificarán la mayor cantidad de especies de árboles que se encuentran asociadas a esta. Además, durante el recorrido se irán recolectando semillas que posteriormente se sembrarán en el vivero, teniendo especial cuidado en que sean semillas de árboles nativos.

**Recursos:** bolsas de papel para almacenar las semillas, libreta de campo, lapicero, refrigerios.

**Evaluación:** se realizará mediante la dinámica denominada “El telegrama”, la cual consiste en entregar a cada uno, una hoja para rellenar el telegrama. En esta deben poner la fecha y a quién va dirigido. Posteriormente, deben escribir el telegrama escribiendo lo que más le llamó la atención de la actividad respecto al trabajo en equipo que desarrollaron. Los telegramas se socializan y se entregan al facilitador quien los tendrá como evidencia del ejercicio.

## **b. Vivero comunitario**

**Tiempo:** un año

**Descripción:** se realizará la construcción de un vivero en un espacio estratégico de la Junta de Acción Comunal, las medidas pueden ser de 3 metros de ancho por 4 de largo este debe tener varias condiciones idóneas como:

- Luz del sol

- Disponibilidad de agua.
- Que esté refugiado de animales
- Que tenga poca pendiente.
- Que nos podamos mover con facilidad.

La infraestructura básica debe tener **Germinadores:** Son los sitios donde germinan las semillas, normalmente tienen forma de cajón y se construyen con estacones de madera o tablones de guadua. Lo ideal es hacerlos elevados del suelo para evitar problemas con hongos o plagas.

**Eras de crecimiento:** Son los sitios donde se ubican las bolsas que contienen las plántulas trasplantadas del germinador hasta que tienen la altura adecuada para ser llevadas a campo.

**Área de llenado de bolsas o umbráculo:** Es el sitio donde se realiza el llenado de las bolsas en las cuales se trasplantarán las plántulas que vienen del germinador, normalmente debe estar cubierto con teja o polisombra para evitar el encharcamiento o compactación de la tierra.

**Almacén:** Es un sitio aislado o bajo techo definido por la comunidad, preferiblemente dentro del área del vivero, para guardar y secar semillas, almacenar abonos, herramientas, etc. La extensión e infraestructura del mismo dependen del tamaño del vivero, la disponibilidad presupuestal, etc.

Posterior a la construcción del vivero se darán a conocer aspectos clave de buenas prácticas para sacar adelante la germinación de plántulas. La idea es que en este se puedan cultivar las distintas plántulas que se utilizaran para la reforestación de la microcuenca, lo cual permitirá que las plantas estén adaptadas a la zona, disminuyendo de esta manera el porcentaje de mortalidad de las mismas. La estrategia con el vivero es que sea comunitario y que ayude a integrar la comunidad entorno a un objetivo en común. Cuando las plántulas del vivero estén del tamaño adecuado para la reforestación se continuará con la actividad tres de esta fase.



Además, se hará un cronograma donde se plasmen las distintas actividades que se deben desarrollar en el vivero, con los responsables de su ejecución, de esta manera se tendrá más organización.

**Recursos:** los materiales para la elaboración del vivero son: polisombra, guadua, estacones, malla, bolsas, plástico, grapa, semillas, regadera, manguera, arena y gravilla. Además, se requiere de cartulina y marcadores para el cronograma.

**Evaluación:** cada mes se hará seguimiento a las actividades del vivero, donde se hará el reconocimiento del trabajo del grupo en cuanto a cumplimiento de los compromisos y en cuanto a la germinación de las plántulas. De acuerdo a ello se fortalecerán aquellos aspectos que se deban mejorar y se apoyará con la resolución de dudas e inquietudes que surjan durante el tiempo.

### **c. Jornadas de reforestación**

**Tiempo:** cuatro jornadas en el año.

**Descripción:** durante las jornadas se sembrarán los distintos árboles producidos en el vivero, para esta salida se contará con el acompañamiento técnico de la Corporación Regional del Tolima, quienes son los encargados de que este proceso se lleve a cabo de la mejor manera. Posterior a la siembra, se realizará el aislamiento con cerca amarilla como medida de protección para evitar el ingreso del ganado y otros animales que lleguen a contaminar el recurso. Esta actividad se hará dependiendo de la cantidad de material vegetal disponible en el vivero y del número de árboles que se necesiten para recuperar la microcuenca.

Esta etapa de la propuesta está acompañada de un ejercicio de ciencia ciudadana en el cual se dejarán compromisos al grupo de manera que hagan seguimiento tanto a las plántulas del vivero como a las plántulas sembradas. En este último caso se realizará de acuerdo a parcelas

cercanas a los predios de la comunidad para favorecer su desarrollo. Para tal fin, se entregarán carpetas con formatos de investigación y lapiceros para que se tomen datos referentes a la altura de las plántulas y a la presencia de enfermedades o de herbivoría en las hojas.

**Recursos:** formatos de investigación, lapiceros, plántulas, paladraga, palín, alambre amarillo, refrigerios, hidratación.

**Evaluación:** la evaluación de la actividad se hará tras cada jornada de acuerdo a la asistencia, lo cual dará cuenta del compromiso y de la participación comunitaria en la reforestación de la quebrada.

#### **d. Avisos de conservación**

**Tiempo:** cuatro horas.

**Descripción:** una vez realizadas las actividades de siembra y de aislamiento del punto anterior, se reunirá al grupo para definir los mensajes que se pondrán en los avisos de conservación, los cuales se elaborarán con distintos mensajes que promuevan la conciencia ambiental y el cuidado y protección del recurso hídrico. Con la comunidad se escogerán los sitios estratégicos para poner las frases. Una vez elaborados, se dejarán líderes responsables de su ubicación, mantenimiento y cuidado.

**Recursos:** hojas, lapiceros, tablas o latas, pintura en aceite, pinceles, puntillas, martillo.

**Evaluación:** se realizarán salidas periódicas por parte del dinamizador del proceso para verificar que los avisos hayan sido ubicados y que estén siendo cuidados por la comunidad.

#### **e. Jornadas de mantenimiento**

**Tiempo:** cuatro veces al año.

**Descripción:** como actividad final de esta fase se realizarán jornadas para mantenimiento de los árboles establecidos en las orillas de la microcuenca, este mantenimiento incluye abonada, limpieza y cercado de los árboles más expuestos. Con esta actividad se garantizará una mayor supervivencia de las distintas especies sembradas.

**Recursos:** plántulas, paladraga, palín, abono, machete, alambre.

**Evaluación:** la evaluación de la actividad se hará de acuerdo a la asistencia, lo cual dará cuenta del compromiso y de la participación comunitaria en el mantenimiento de los árboles con los cuales se realizó la reforestación de la quebrada.

### **Fase 3. Evaluación**

Esta fase tiene como objetivo validar en primer lugar el nivel de compromiso y de participación comunitaria durante el proceso en la vereda y en segundo lugar reconocer el nivel de reforestación de la microcuenca.

**Tiempo:** dos jornadas.

**Descripción:** para conocer los resultados de la estrategia se realizarán dos jornadas de evaluación. En la primera se visitará el vivero con el fin verificar su funcionamiento y en la segunda, se hará un recorrido por donde se sembraron los árboles verificando que se hayan establecido correctamente en el terreno.

Cada una de las jornadas estará acompañada de un espacio de reflexión donde se escucharán los conocimientos adquiridos por los participantes. Para ello, se conformarán grupos y se hará un ejercicio denominado “¿Para dónde vamos?”, el cual consiste en validar tanto las percepciones del proceso desarrollado como la proyección a futuro del grupo. Para ello, se entregarán hojas a cada grupo y lapiceros, allí deberán responder a las preguntas que se describen a continuación:

¿Cuáles son las dificultades que se presentaron durante el desarrollo de las diferentes actividades?

¿Qué creen que se debe hacer para mejorar esta situación?

¿Cómo soñamos que sea nuestro futuro en cuanto al recurso hídrico en la vereda?

¿Qué debemos hacer para lograrlo?

Al finalizar cada grupo tendrá diez minutos para socializar y de esta manera se podrán reconocer los alcances de la estrategia y la capacidad instalada que se haya desarrollado en el grupo para proyectarse a futuro frente a la problemática del recurso hídrico en la vereda.

## Conclusiones y recomendaciones

La gestión y el cuidado del agua es una labor que debe ser intrínseca a las comunidades, en el caso de la vereda Palanquitos, es importante que se fomente la importancia del preciado líquido de tal forma que se empodere a la comunidad desde en el cuidado de su territorio como fuente de bienestar para las generaciones presentes y futuras.

Dentro de las actividades de sensibilización es necesario generar el reconocimiento de la corresponsabilidad de cada uno de los actores alrededor de los impactos que ha sufrido la microcuenca, de manera que se autoevalúen las actividades que han generado la disminución del caudal y se busquen posibles soluciones que vayan acompañadas de estrategias para llevarlas a cabo y a su vez, se reconozcan los actores locales y regionales que pueden aportar a dichas estrategias.

Esta propuesta de intervención debe desarrollarse de manera tal que sea una fuente de motivación como primer paso para el cuidado de la microcuenca, donde la comunidad comprenda la importancia de vincularse activamente y ser parte de la solución. Para ello, es de gran importancia la estrategia pedagógica desde el punto de vista de la capacidad reflexiva que promueve. De esta manera se puede garantizar que haya una continuidad en el tiempo y que se deje capacidad instalada en la comunidad para la gestión de sus recursos.

La ciencia ciudadana permitirá a la comunidad no solo aprender y comprender de manera vivencial las dinámicas de la microcuenca, sino que a la vez podrá favorecer que haya un apropiamiento de los procesos ya que la comunidad tendrá herramientas para evaluar el estado de la misma y en consecuencia podrá estar apercebida para afrontar las situaciones que se puedan presentar. En cuanto a la reforestación, podrán ver los cambios que se van presentando y los efectos de la siembra de árboles sobre el recurso, lo cual puede motivar el cuidado de los

corredores riparios y la siembra de árboles aun cuando se haya terminado la intervención ya que se habrá generado conciencia de los beneficios de enriquecer las laderas de la microcuenca con la siembra de árboles nativos.

Es necesario promover una articulación institucional alrededor de esta propuesta, de manera que tanto la comunidad como la Autoridad Ambiental y el Administración Municipal se vinculen activamente en la solución de la problemática, donde todos puedan aportar desde sus diferentes competencias en el mejoramiento de las condiciones de la microcuenca.

## Lista de referencias

- Acevedo, J. A., Vázquez, A., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixão, M. F., y Manassero, M. A. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 121-140.
- Albuquerque, R. A., Zilania, M. F., y Gomes, S. A. (2012). Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. *RESR, Piracicaba-SP, Vol. (50), Nº 1*, p. 119-140
- Arcos, P. M. Martínez, M. C. y Ojeda, S.A. (2015). Actividades lúdico- pedagógicas para sensibilizar a los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Nuestra Señora De Las Mercedes para la recuperación de la microcuenca hidrica Chusalongo en la vereda Los Alpes, municipio de El Tablón de Gómez- departamento de Nariño. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá.
- Argoty, N.N., Ñañez, L. N, y Ordoñez, H. D. (2015). *Reforestando, reforestando, nuestra microcuenca vamos mejorando*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF, 1*, 1-10. Recuperado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje\\_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1553979915&Signature=uCign59nAE1eHsj0AxIXtRUrnZs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA\\_DEL\\_APRENDIZJE\\_SIGNIFICATIVO\\_TEOR.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1553979915&Signature=uCign59nAE1eHsj0AxIXtRUrnZs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf)
- Bautista, N. (2011). *Proceso de la investigación cualitativa, Epistemología, metodología y aplicaciones*. El Manual Moderno- Colombia, p. 180.

- Bonilla. M., Bustamante M., García L. y Lambona O. (2006). Clases de modelos pedagógicos. Ibagué: Fundación Universitaria del Área Andina. Recuperado de <http://www.joaquinparis.edu.co/DATA/MODELOS/PAGINAS/RAFAEL.htm>
- Calvo, S. (1994). *Educación Ambiental: Concepto y propuestas*. Madrid-España. Editorial CCS.
- Cardona, G. (2016). El Régimen jurídico de las Aguas en Colombia. Recuperado de: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vF-f1GhB3tYJ:www.engr.colostate.edu/~neilg/ce\\_old/projects/Colombia/Colombia/cd1\\_files/spanish/25%2520regimenjuridicoagua-externadotomoi.doc+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vF-f1GhB3tYJ:www.engr.colostate.edu/~neilg/ce_old/projects/Colombia/Colombia/cd1_files/spanish/25%2520regimenjuridicoagua-externadotomoi.doc+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co)
- Cirelli, A. F. (2012). El agua: un recurso esencial. *Química viva*, 11(3), 147-170.
- Centers for Disease Control and Prevention. Principles of community engagement (Primera edición). (1997). Atlanta (GA): CDC/ATSDR Committee on Community Engagement.
- Constitución política de Colombia (1991) Gaceta Constitucional No. 116 de 20 de julio de 1991. Castel R, Castel E. Editorial: Manantial Año: 2004.
- Correa, P. (24 de agosto de 2019). Deforestación en Colombia, un rompecabezas complejo. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/deforestacion-en-colombia-un-rompecabezas-complejo-articulo-877667>
- CORTOLIMA, (2011). *Agenda Ambiental del Municipio de San Sebastián de Mariquita*. Recuperado de: [https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro\\_documentos/estudios/agendas/2010\\_Agenda\\_Ambiental\\_del\\_Municipio\\_de\\_Mariquita.pdf](https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/agendas/2010_Agenda_Ambiental_del_Municipio_de_Mariquita.pdf)
- Díaz, L., Torruco U., Martínez M. y Varela M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, vol. (2), N° 7. 162-167



EL ESPECTADOR. (14 de junio de 2018). La deforestación en Colombia continúa: aumentó 23% durante 2017. Redacción Medio Ambiente. Recuperado de:

<https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-deforestacion-en-colombia-continua-aumento-23-durante-2017-articulo-794263>

Fernández-Rivera, F., Suárez, A., Hernández-Velasco, A., Fulton, S., Cuevas-Zimbron, E. y Torre, J.

(16 de noviembre de 2014). Ciencia ciudadana: ¿Qué es?, ¿Cómo participan las comunidades? *El Sudcaliforniano en la ciencia*. Recuperado de

[https://www.researchgate.net/publication/271326735\\_Ciencia\\_ciudadana\\_Que\\_es\\_Como\\_participan\\_las\\_comunidades](https://www.researchgate.net/publication/271326735_Ciencia_ciudadana_Que_es_Como_participan_las_comunidades)

Global Witness (2019) Colombia: Un país peligro para los ambientalistas. Recuperado el 20 de diciembre de 2019 de:

[https://www.globalwitness.org/search/?search\\_query=colombia&order=relevance&tab=pages&tab=pages&page=3](https://www.globalwitness.org/search/?search_query=colombia&order=relevance&tab=pages&tab=pages&page=3)

González, J.J., Etter, A.A., Sarmiento, A.H., Orrego, S.A., Ramírez, C., Cabrera, E., Vargas, D.,

Galindo, G., García, M.C., Ordoñez, M.F. 2011. *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM. Bogotá D.C., Colombia. 64 p. Recuperado de:

<http://www.ideam.gov.co/documents/11769/44688974/Analisis+de+tendencias+y+patrones+espaciales+de+deforestacion+en+Colombia/06030c14-c433-485a-8541-8367e78038aa?version=1.0>

Hernández, C. (2014) *Factibilidad de preservación de la microcuenca hidrográfica río Chiquito a través de reforestación en la finca las manitas, de la vereda río chiquito, del municipio de*

*Aguazul-Casanare*” (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD, Yopal, Colombia

IDEAM. (2013) *Estudio nacional sobre el agua*. República de Colombia. Recuperado de:  
[http://www.engr.colostate.edu/~neilg/ce\\_old/projects/Colombia/Colombia/cd1\\_files/spanish/12%20ena%20IDEAM%20study.pdf](http://www.engr.colostate.edu/~neilg/ce_old/projects/Colombia/Colombia/cd1_files/spanish/12%20ena%20IDEAM%20study.pdf)

IDEAM. (2019). Reporte de la deforestación en Colombia en el año 2018. Recuperado de  
[http://www.ideam.gov.co/web/intranet/noticias/-/asset\\_publisher/gO37c5HXVo8L/content/de-acuerdo-con-el-ultimo-reporte-del-ideam-la-deforestacion-en-colombia-en-el-ano-2018-se-redujo-en-22-814-hectareas-respecto-al-2017?\\_101\\_INSTANCE\\_gO37c5HXVo8L\\_redirect=http%3A%2F%2Fwww.ideam.gov.co%2Fweb%2Fintranet%2Fnoticias%3Fp\\_p\\_id%3D101](http://www.ideam.gov.co/web/intranet/noticias/-/asset_publisher/gO37c5HXVo8L/content/de-acuerdo-con-el-ultimo-reporte-del-ideam-la-deforestacion-en-colombia-en-el-ano-2018-se-redujo-en-22-814-hectareas-respecto-al-2017?_101_INSTANCE_gO37c5HXVo8L_redirect=http%3A%2F%2Fwww.ideam.gov.co%2Fweb%2Fintranet%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101)

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey, Estados Unidos: Pearson FT Press. Recuperado de:  
[https://books.google.com.co/books?id=jpbeBQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Experiential+learning&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBpcTb0YDjAhUBy1kKHbC5B\\_YQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Experiential%20learning&f=false](https://books.google.com.co/books?id=jpbeBQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Experiential+learning&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBpcTb0YDjAhUBy1kKHbC5B_YQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Experiential%20learning&f=false).

Ley No 60. Diario Oficial de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia, 15 de junio de 1993.

Ley No 99. Diario Oficial de la Republica de Colombia, Bogotá, Colombia, 22 de agosto de 1993

Londoño, B. Guiza, L y Muñoz, L (2012) *Conflictos ambientales en Colombia: Retos y perspectivas desde el enfoque de DDHH y la participación ciudadana*. Editorial Universidad del Rosario: Bogotá.

- Lopez, J. (2000). *Las salidas de campo: mucho más que una excursión*. Educar. Recuperado de [https://www.educarm.es/documents/246424/461842/22\\_salidasdecampo.pdf/515ab5bb-876a-4541-b5de-b5f23b103e1a](https://www.educarm.es/documents/246424/461842/22_salidasdecampo.pdf/515ab5bb-876a-4541-b5de-b5f23b103e1a)
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo*, (8). 1 - 33.
- Martínez, M. (2017). *Educando vamos transformando y el recurso hídrico recuperando*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá, p.31
- Martínez E., Moncayo, L. y Burbano Y. (2015). *Propuesta pedagógica para fortalecer el mantenimiento, recuperación de los caudales de agua de la microcuenca denominada La Honda El Picacho Las Aradas del corregimiento de San Antonio, municipio de Buesaco*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá.
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2019). Normativa nacional para la administración y planificación ambiental del agua. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=407:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-14>
- Moreno, L. (2018). *Propuesta para la implementación de una reforestación protectora en el predio la granja en la vereda Grande Abajo -municipio de Tenza Boyaca*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD, Boyaca, Colombia
- Natusfera. (2017). Conceptos de ciencia ciudadana. Recuperado de [https://www.gbif.es/wp-content/uploads/2017/12/02\\_Conceptos\\_de\\_CienciaCiudadana.pdf](https://www.gbif.es/wp-content/uploads/2017/12/02_Conceptos_de_CienciaCiudadana.pdf)
- Nova, G. (1991). *Reforestación de microcuencas*. Publicaciones SENA. Recuperado de: [https://repositorio.sena.edu.co/sitios/reforestacion\\_microcuencas/pdf/Reforestacion\\_Vol7.pdf](https://repositorio.sena.edu.co/sitios/reforestacion_microcuencas/pdf/Reforestacion_Vol7.pdf)

- Núñez, A. (2008). *Inclusión de la dimensión ambiental en el currículo escolar del núcleo educativo número veintiuno en el municipio de Buenavista vereda Rio Verde- Quindío*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda.
- Ortiz-Luna, L. (21 de diciembre de 2019). Las comunidades que conservan los bosques de Colombia. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/las-comunidades-que-conservan-los-bosques-de-colombia-articulo-896851>
- Rengifo, B., Quiriaquez, L. y Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio internacional de Geocrítica*. Colombia. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>
- Revelo, S. (2011). *Formulación del plan de manejo de la microcuenca los molinos municipio de la cruz, departamento de Nariño*. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Risaralda
- Rodríguez, M. (1996). La corrupción y la impunidad: dos grandes protagonistas del deterioro ambiental. *Revista Ozono*, 4-5.
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga, España: Ediciones Aljibe.
- Salazar, C. y Marín, O. (2016). *Beneficios de la reforestación en la regulación hídrica en Colombia*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Manizales, Colombia.
- Sierra, C. (2011). *Calidad del Agua. Evaluación y Diagnostico*. Editorial Lemoine: Madrid.

Vilches, A., Gil Pérez, D., Calero, M., Toscano, J. C., y Macías, O. (2014). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). OEI. ISBN 978-84-7666-213-7. Recuperado de <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=25>